

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. Oktober 2005 (20.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/097336 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B04B 1/20**, 11/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/003399

(22) Internationales Anmeldedatum:  
31. März 2005 (31.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
20 2004 005 353.5 6. April 2004 (06.04.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **WESTFALIA SEPARATOR AG** [DE/DE]; Werner-  
Habig-Strasse 1, 59302 Oelde (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FIGGENER, Helmut** [DE/DE]; Vellerner Strasse 12, 59302 Oelde (DE).  
**FLEUTER, Markus** [DE/DE]; Schmalbrockskamp 9,  
59320 Ennigerloh (DE). **HORBACH, Ulrich** [DE/DE];  
Meisenweg 8, 59071 Hamm (DE). **HORSTKÖTTER,  
Ludger** [DE/DE]; Im Stustei 4a, 59320 Ennigerloh  
(DE). **OVERBERG, Martin** [DE/DE]; Buchenweg 2,  
33442 Herzebrock-Clarholz (DE). **TERHOLSEN, Stefan**  
[DE/DE]; Ludwig-Niedieck-Strasse 3, 59302 Oelde (DE).

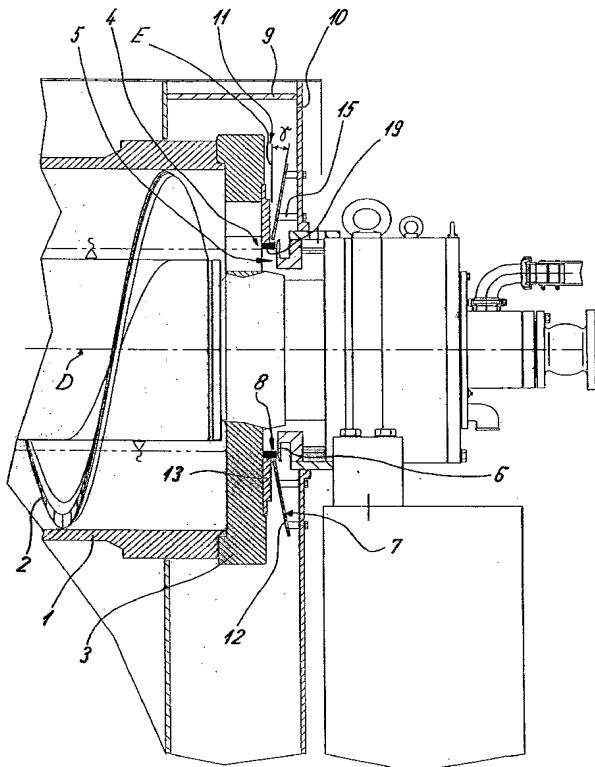
(74) Anwälte: **SPECHT, Peter** usw.; Jöllenbecker Strasse 164,  
33613 Bielefeld (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **SOLID-WALL CENTRIFUGE COMPRISING A WEIR PROVIDED WITH A STATIONARY DEFLECTOR PLATE**

(54) Bezeichnung: **VOLLMANTELZENTRIFUGE MIT EINEM WEHR UND DIESEM ZUGEORDNETER STATIONÄRER  
ABLENKSCHLEIBE**



(57) Abstract: The invention relates to a solid-wall centrifuge, comprising a spinner drum (1), rotating about a horizontal rotational axis, with a weir for letting off a fluid from the spinner drum (1), which has a passage with at least one or more passage openings (5) in an axial end region or drum cover (3) and preferably a throttle disc, arranged outside the spinner drum (1) before the through openings (5), the separation of which from the at least one through opening (5) may be altered, such that between the passage (4) and the throttle disc (6) or a further component, an adjustable annular gap (8) is embodied, characterised in that the annular gap (8) is enclosed by a deflector plate (12) which extends away therefrom in, for example, a conical form.

(57) Zusammenfassung: Eine Vollmantelzentrifuge mit einer um eine horizontale Drehachse drehbaren Schleudertrommel (1), die ein Wehr zur Ableitung einer Flüssigkeit aus der Schleudertrommel (1) aufweist, das einen Durchlass mit wenigstens einer oder mehreren Durchlassöffnungen (5) in einem axialen Endbereich oder Trommeldeckel (3) sowie vorzugsweise eine außerhalb der Schleudertrommel (1) vor den Durchlassöffnungen (5) angeordnete Drosselscheibe aufweist, deren Abstand zu der wenigstens einen Durchlassöffnung (5) veränderlich ist, so dass zwischen dem Durchlass (4) und der Drosselscheibe (6) oder einem sonstigen Bauelement ein veränderlicher Ringspalt (8) ausgebildet ist, zeichnet sich dadurch aus, dass der Ringspalt (8) von einer sich z.B. kegelig aufweitenden Ablenkscheibe (12) umgeben ist.

WO 2005/097336 A1



CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

## **VOLLMANTELZENTRIFUGE MIT EINEM WEHR UND DIESEM ZUGEORDNETER STATIONÄRER ABLENKSCHIBE**

10

Die Erfindung betrifft eine Vollmantelzentrifuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15 Eine gattungsgemäße Vollmantelzentrifuge ist jeweils aus der EP 0 702 599 B1 und der US 5,593,377 bekannt. Diese beiden Schriften offenbaren eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit einer Trommel, die ein Wehr aufweist, das mit einem Durchlass zum Ablassen einer in der Schleudertrommel abgetrennten Flüssigkeitsphase versehen ist, wobei dem Durchlass eine Drosselscheibe zugeordnet ist, die als nicht rotie-

20 rendes Teil ausgebildet ist, deren Abstand zum Durchlass veränderlich ist, so dass eine Einstellung des Flüssigkeitsspiegels in der Schleudertrommel durch eine axiale Verstellung der Drosselscheibe möglich ist.

Durch die stillstehende Drosselscheibe tritt keine nachteilige Beeinflussung der Arbeitsweise der Schleudertrommel auf, wobei insbesondere keine nachteilige Bremswirkung durch die den Ringspalt zwischen dem rotierenden Wehr und der stillstehenden Flüssigkeitsscheibe passierende Flüssigkeit gegeben ist.

25

Der Ringspalt erzeugt einen Durchflusswiderstand der um so größer ist, je geringer der axiale Abstand zwischen dem Wehr und der Drosselscheibe ist. Mit zunehmendem Durchflusswiderstand wird aber ein größerer Flüssigkeitsdruck am Durchlass erforderlich, der zu einem Anstieg des Flüssigkeitsspiegels in der Schleudertrommel führt. Wird der axiale Abstand zwischen dem Wehr und der Drosselscheibe vergrößert, fällt

30

**BESTÄTIGUNGSKOPIE**

der Flüssigkeitsspiegel in der Schleudertrommel bis auf einen Wert, der durch den Durchlass des Wehres ohne eine derartige Drosselscheibe bewirkt wird.

Diese Lösung hat sich in der Praxis hervorragend bewährt, da sie durch die Ausgestaltung als im Betrieb nicht mit der Trommel rotierende, stillstehende Konstruktion ohne den Zwang zur Übertragung von Stellkräften auf mitrotierende Teile der Zentrifuge einfach und kostengünstig zu realisieren ist und dabei den Vorteil einer hervorragenden Möglichkeit zur Steuerung und/oder Regelung des Trenn- oder Klärvorganges in der Trommel bietet.

Aus der WO 01/85349 A1 ist es bekannt (Fig. 3), die axiale Verstellbarkeit einer nicht mitrotierenden Drosselscheibe, deren Funktionsprinzip dem der EP 0 702 599 B1 entspricht, zwischen den Durchlassöffnungen der Trommel und der Drosselscheibe dadurch zu realisieren, dass die Drosselscheibe mittels eines Stelltriebes um ein Drehlager an ihrem Außenumfang klappenartig verschwenkbar ist. Mittels einer Ringnut – dort „Ringtasse“ genannt, sollen die Strömungsverhältnisse am Durchlass optimiert werden. In Fig. 1 dieser Schrift ist auch eine Variante beschrieben, bei welcher eine Art ein zylindrischer Ring mit einer Wandung, die parallel zur Drehachse der Trommel ausgerichtet ist, im Ringspalt zwischen einer stillstehenden Gehäusewandung und dem Zentrifugendeckel angeordnet ist, wobei in diesem Ring verstellbare Lochblenden angeordnet sind, durch welche die abgeleitete Flüssigkeit direkt radial nach außen spritzt.

Die DE PS 966 080 zeigt eine Vollmantelschneckenzenrifuge, deren Flüssigkeitsaustrag aus der Trommel radial nach außen gerichtet ist, wo die Flüssigkeit in einer Art Ringraum mit einem nahezu kreisförmigen Querschnitt aufgefangen wird. Radial nach außen aus der Trommel gerichtete Flüssigkeitsausträge zeigt auch die DE PS 706 968.

Die DE 25 15 452 A1 zeigt ferner hinter den axial gerichteten Flüssigkeitsausträgen ein sich mit der Trommel mitdrehendes Blech, das die austretende Flüssigkeit quasi um 180° in die entgegengesetzte axiale Richtung umlenkt.

Die US 20 83 899 zeigt eine Zentrifuge mit vertikaler Drehachse ohne Drosselascheibe.

Die FR 20 57 600 und die FR 20 54 722 zeigen jeweils Vollmantel-

- 5 Schneckenzenrifugen mit axial zur Drehachse gerichtetem Flüssigkeitsaustrag, wo austretende Flüssigkeit von einer Wandung hinter den Austritten wieder an die Trommel zurück spritzen kann.

- 10 Gegenüber dem gattungsgemäßen Stand der Technik, wie er aus der EP 0 702 599 B1 bekannt ist, ist es die Aufgabe der Erfindung, auf einfache Weise eine schonendere Ableitung der Flüssigkeitsphase aus dem Wehr zu realisieren.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruches 1.

- 15 Danach ist vor dem Trommeldeckel außerhalb der Schleudertrommel – innerhalb der Fangkammer – eine im Betrieb stillstehende, d.h. nicht mit der Trommel rotierende – sich vom Trommeldeckel weg zumindest abschnittsweise aufweitende – Ablenkscheibe angeordnet, die wenigstens einen Innenmantel aufweist, wobei der Abstand des Innenmantels zur Drehachse nicht konstant ist sondern sich aufweitet bzw. vergrößert.

- 20 Unter Aufweiten ist zu verstehen, dass es sich bei der Ablenkscheibe um keine ebene Scheibe handelt sondern um eine Art „hülsenartiges“ Bauteil mit einem sich zumindest über einen Teil der axialen Erstreckung oder die gesamte axiale Erstreckung verändernden – hier vergrößernden – inneren Durchmesser. Die Ablenkscheibe hat somit  
25 eine definierte axiale Erstreckung (in Verlängerung der Drehachse der Trommel) sowie einen Innen- und einen Außenmantel, wobei der Abstand des Innenmantels zur Drehachse nicht konstant ist sondern sich aufweitet bzw. vergrößert.

- 30 Vorzugsweise weist die sich aufweitende Ablenkscheibe einen Öffnungswinkel  $\gamma$  zu einer senkrecht zur Drehachse D der Trommel bzw. parallel zum Trommeldeckel verlaufenden Ebene auf, der größer als  $0^\circ$  und kleiner als  $90^\circ$  ist. Damit weist die sich

aufweitende Ablenkscheibe am Innenmantel einen Winkel  $90^\circ - \gamma$  zur Drehachse (D) der Trommel auf, der größer als  $0^\circ$  und kleiner als  $90^\circ$  ist.

Die Ablenkscheibe weist vorzugsweise eine derartige Form auf und ist derart angeordnet bzw. in die Anordnung integriert, dass die Flüssigkeit zunächst axial nach außen aus der Trommel tritt, bis sie auf eine Wand oder Scheibe auftrifft, von der sie im wesentlichen radial nach außen spritzt, wobei sie auf die sich aufweitende Ablenkscheibe auftrifft, die verhindert, dass die austretende Flüssigkeit direkt radial auf Wandung(en) - insbesondere parallel zur Drehachse ausgerichtete Wandungen - der Fangkammer trifft, so dass sich die Geräuschentwicklung gegenüber einer Anordnung ohne Ablenkscheibe verringert.

Die Flüssigkeit tritt zunächst axial – d.h. parallel zur Drehachse der Trommel - nach außen aus der Trommel, bis sie auf eine Wand trifft, von der sie im wesentlichen radial nach außen gelenkt wird. Hier trifft sie auf die sich aufweitende Ablenkscheibe, die verhindert, dass die austretende Flüssigkeit wieder an die Trommel gelangt.

Die sich aufweitende Geometrie der Ablenkscheibe hat mehrere Vorteile. Einerseits ermöglicht sie es, das Betriebsgeräusch der Zentrifuge deutlich zu verringern, da die Flüssigkeit nicht mehr direkt aus dem Ringspalt insbesondere zwischen der Drosselscheibe oder einem sonstigen Bauelement und dem Trommeldeckel gegen Wandungen der Fangkammer spritzt sondern um einen Winkel abgelenkt wird, der dem Öffnungswinkel der Ablenkscheibe entspricht. Hierdurch trifft die Flüssigkeit nicht mehr senkrecht auf die Gehäusewandungen der Fangkammer, was die Geräuschentwicklung deutlich verringert. Dies ist in der Praxis angesichts der bei hohen Umdrehungszahlen von z.B. 3500 U/min ein großer Vorteil.

Durch das “sanftere” Auftreffen eines Flüssigkeitsstrahles auf die Wandungen der Fangkammer wird zudem bei zu Schäumung neigenden Produkten die Schaumbildung verringert.

Ein weiterer Vorteil liegt in einer Reduzierung der Leistungsaufnahme durch das zunächst rasche Ableiten aus dem inneren Bereich, insbesondere von der Schleudertrommeloberfläche weg.

- 5 Insbesondere ist zwischen dem Durchlass und einer Drosselscheibe außerhalb der Schleudertrommel oder zwischen dem Durchlass und einem sonstigen Bauteil ein Ringspalt ausgebildet, der die Flüssigkeit radial nach außen leitet und der vorzugsweise ganz oder teilweise über seine axiale Erstreckung hinweg von der sich aufweitenden Ablenkscheibe umgeben ist, so dass das direkte radiale Ausspritzen der Flüssigkeits-
- 10 phase aus diesem Ringspalt verhindert wird. Gerade hier wirkt sich die Ablenkscheibe vorteilhaft aus, da sie verhindert, dass die austretende Flüssigkeit wieder an die Trommel trifft.

- Vorzugsweise ist der innere Durchmesser der Ablenkscheibe größer als der äußere
- 15 Durchmesser, auf dem die Durchlassöffnungen der Schleudertrommel angeordnet sind.

- Bevorzugt schließt sich die Ablenkscheibe axial unmittelbar an die Durchlassöffnungen an, damit ein Austritt von Flüssigkeit zwischen dem Trommeldeckel und der Ablenkscheibe verhindert wird. Bei einer weiteren vorteilhaften Variante sind an den
- 20 Durchlassöffnungen Ansätze vorgesehen – Hülsen oder dgl. –, welche die Ablenkscheibe axial überlappen.

- Sämtliche übrigen eingangs beschriebenen Vorteile des gattungsgemäßen Standes der Technik bleiben ansonsten erhalten.
- 25

Besonders weist die Ablenkscheibe dabei eine ringartige, sich kegelig aufweitende Form auf.

- Vorzugsweise beträgt der Öffnungswinkel des Innenmantels der Ablenkscheibe zwischen 5 und 45°, insbesondere 10 bis 30°. Gerade durch den letztgenannten Winkelbereich lassen sich besonders vorteilhafte Ergebnisse, insbesondere eine besonders deutliche Geräuschminimierung, erzielen.
- 30

Der Öffnungswinkel der Ablenkscheibe kann konstant sein oder sich über deren axiale Erstreckung und/oder in Umfangsrichtung verändern.

- 5 Denkbar ist insbesondere auch eine mehrteilige, insbesondere zweiteilige Ausbildung der Ablenkscheibe, um auf einfache Weise deren sich aufweitende Form zu realisieren.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

10

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Schnitt durch den axialen Endbereich einer erfindungsgemäßen Vollmantelzentrifuge mit einer Ablenkscheibe;
- 15 Fig. 2 eine Ausschnittsvergrößerung aus Fig. 1 mit einer vereinfachten beispielhaften Darstellung der Strömungsverhältnisse;
- Fig. 3 einen Schnitt durch den axialen Endbereich einer zweiten erfindungsgemäßen Vollmantelzentrifuge;
- Fig. 4 eine Ausschnittsvergrößerung aus Fig. 3 mit einer vereinfachten beispielhaften Darstellung der Strömungsverhältnisse;
- 20 Fig. 5 einen Schnitt durch den axialen Endbereich einer dritten erfindungsgemäßen Vollmantelzentrifuge nach Fig. 3 mit einer alternativen Art der Befestigung der Ablenkscheibe; und
- Fig. 6 einen Schnitt durch den axialen Endbereich einer dritten erfindungsgemäßen Vollmantelzentrifuge nach Fig. 3 mit einer weiteren alternativen
- 25 Art der Befestigung der Ablenkscheibe.

Fig. 1 zeigt eine als Vollmantel-Schneckenzentrifuge ausgebildete Vollmantelzentrifuge mit einer drehbaren Schleudertrommel 1 mit horizontaler Drehachse. In der Schleudertrommel 1 ist eine ebenfalls drehbare Schnecke 2 angeordnet, wobei im Betrieb

30 i.allg.. zwischen der Schleudertrommel 1 und der Schnecke 2 eine Differenzdrehzahl aufrechterhalten wird.



Die Schleudertrommel 1 wird von einem axialen Trommeldeckel 3 abgeschlossen, der mit zumindest einem - festen oder mittels Blenden 13 verstellbaren - Wehr 4 zur Ableitung einer Flüssigkeitsphase aus der Schleudertrommel versehen ist.

5

Das Wehr 4 umfasst einen Durchlass mit wenigstens einer oder mehreren Durchlassöffnungen 5 im Trommeldeckel 3 sowie mit einer außerhalb der Schleudertrommel 3 vor den Durchlassöffnungen 5 angeordneten Drosselscheibe 6, die als im Betrieb nicht mitrotierendes Teil ausgebildet ist und deren Abstand zu den Durchlassöffnungen 5 veränderlich ist. Hier steht ein kragenartiger Ansatz 19 des Wehres axial vom Trommeldeckel 3 vor. Realisierbar ist dies z.B. mittels Hülsen in/an den Durchlassöffnungen 5 oder mittels eines Ringes oder einer zweiten Blende anderen Durchmessers.

10

Das Verändern des axialen Abstandes zwischen den Durchlassöffnungen 5 und der Drosselscheibe 6 kann beispielsweise durch ein axiales Bewegen durch Verschieben oder Verschwenken der Drosselscheibe 6 vor den Durchlassöffnungen 5 z.B. mittels Stelltrieben erfolgen. Insoweit entspricht die Konstruktion prinzipiell dem gattungsgemäßen Stand der Technik.

15

Anders als bei diesem Stand der Technik ist der Drosselscheibe 6 eine ringartig ausgebildete Ablenkscheibe (bzw. „Ablenkchülse“) 12 zugeordnet, die hier eine besonders vorteilhafte kegelige Form aufweist, wobei die Ablenkscheibe 12 den Ringspalt 8 vorzugsweise über seine gesamte Länge hinweg abdeckt und sich von den Durchlassöffnungen 5 weg aufweitert.

25

Der Öffnungswinkel  $\gamma$  des Innenmantels 7 der Ablenkscheibe 12 – siehe Fig. 2 - relativ zur Senkrechten zur Drehachse D der Trommel bzw. zu einer parallel zum Trommeldeckel verlaufenden Ebene E liegt zwischen bevorzugt 5 und 45°, insbesondere zwischen 10° und 30°.

30

Bevorzugt ist der Öffnungswinkel  $\gamma$  über die gesamte radiale und axiale Erstreckung der Ablenkscheibe 12 konstant. Er kann sich aber auch sprunghaft oder kontinuierlich ändern, z.B. an einem Knick von 15 auf 20°.

- 5 Da sich die aus dem Ringspalt 8 nach außen strömende Flüssigkeit an die Ablenkscheibe 12 legt und durch diese abgelenkt wird, tritt sie im wesentlichen im Winkel  $\gamma$  kleiner 90° gegen die Wandungen 9, 10 einer die Drosselscheibe umgebenden Fangkammer 11 zur Flüssigkeitsableitung. Hieraus ergibt sich im Betrieb eine deutliche Geräuschsreduzierung.

10

Denkbar ist insbesondere auch eine mehrteilige, insbesondere zweiteilige Ausbildung der Ablenkscheibe 12, um auf einfache Weise die sich aufweitende Form der Ablenkscheibe 12 konstruktiv zu realisieren.

- 15 Die optimierten Strömungsverhältnisse sind in Fig. 2 dargestellt.

- Gut zu erkennen ist insbesondere die optimierte Ableitung aus dem Ringspalt 8 unter Vermeidung eines direkten Austretens der Flüssigkeitsphase L in radialer Richtung. Die Flüssigkeit tritt damit nicht mehr auf die Wandung 9 der Fangkammer, die sich im wesentlichen parallel zur Drehachse erstreckt. Die Geräuschentwicklung wird damit deutlich reduziert, was angesichts des bevorzugten – aber nicht ausschließlichen Einsatzbereiches - bei Trommeldurchmessern von weit mehr als 500 mm ein deutlicher Vorteil ist. Geräuschgrenzwerte werden leichter eingehalten bzw. erst bei höheren Drehzahlen erreicht. Auch werden Leistungsverluste vermieden, wenn die Flüssigkeit nicht mehr an die Trommel oder die Lagersnabe trifft, wenn sie aus dieser ausgetreten ist.

25

30

Insbesondere ist der Öffnungswinkel derart gewählt, dass die Wandung 9 außen an der Fangkammer 11 vom austretenden Produktstrahl nicht direkt erreicht wird.

Eine Spiralgehäusegeometrie der Ablenkscheibe 12, ähnlich dem Spiralgehäuse von Kreiselpumpen, ist denkbar (hier nicht gezeigt).

Nach Fig. 3 umfasst das Wehr zwar die Durchlassöffnungen 5 im Trommeldeckel 3 aber keine Drosselscheibe 6. Die Flüssigkeit strömt vielmehr direkt gegen ein anderes Bauteil – hier eine Ringscheibe 14 vor oder an einem Getriebegehäuse 18 - die als im Betrieb nicht mitrotierendes Teil ausgebildet ist. Der Ringspalt 8', den die Ablenkscheibe 12 hier nach außen hin teilweise abdeckt, ist zwischen dem Trommeldeckel 3 und dem weiteren Bauteil Ringscheibe 14 ausgebildet.

Die Strömungsverhältnisse werden hier ähnlich zur Fig. 2 optimiert (siehe Fig. 4). Die Ablenkscheibe 12 kann auch eine relativ zur axialen Länge des Ringspaltes 8' größere Erstreckung aufweisen als in den Fig. dargestellt.

Die Befestigung der vorzugsweise aus Blech bzw. Blechen günstig gefertigten Ablenkscheibe 12 kann auf verschiedene Weise erfolgen, so über Bolzen 15 oder 16 in axialer (Fig. 1 und 3) oder radialer (Fig. 5) Ausrichtung, welche sich von umgebenden Wandungen 9, oder 10 zur Ablenkscheibe 12 erstrecken oder mittels eines besonders vorteilhaften stabilisierenden ebenen Rings 17 zwischen dem Außenmantel der Ablenkscheibe 12 und der Wandung 9 (Fig. 6).

Die Anordnung der Befestigungsbolzen oder des Befestigungsringes 17 in radialer Richtung verringert die Erosionsgefahr derselben, da dieser quasi im Strömungsschatten der Ablenkscheibe 12 angeordnet ist. Die Anzahl der Befestigungsbolzen ist variabel und wird in der Regel mindestens drei betragen..

Bezugszeichen

	Schleudertrommel	1
5	Schnecke	2
	Trommeldeckel	3
	Wehr	4
	Durchlaßöffnung	5
	Drosselscheibe	6
10	Innenmantel	7
	Ringspalt	8, 8'
	Wandungen	9, 10
	Fangkammer	11
	Ablenkscheibe	12
15	Wehr	13
	Ringscheibe	14
	Bolzen	15, 16
	Ring	17
	Getriebegehäuse	18
20	Ansatz	19

## Ansprüche

- 5 1. Vollmantelzentrifuge, insbesondere Vollmantel-Schneckenzentrifuge, mit
- a) einer um eine horizontale Drehachse drehbaren Schleudertrommel (1),
  - b) die ein Wehr zur Ableitung einer Flüssigkeit aus der Schleudertrommel
  - (1) aufweist,
  - c) das einen Durchlass mit wenigstens einer oder mehreren Durchlassöff-
  - 10 nungen (5) in einem axialen Endbereich oder Trommeldeckel (3) aufweist,
  - dadurch gekennzeichnet, dass
  - d) vor dem Trommeldeckel (3) außerhalb der Schleudertrommel (1) eine im
  - Betrieb stillstehende, sich vom Trommeldeckel (3) weg zumindest ab-
  - schnittsweise aufweitende Ablenkscheibe (12) angeordnet ist, die einen In-
  - 15 nenmantel weist, dessen Abstand zur Drehachse nicht konstant ist sondern
  - sich aufweitet bzw. vergrößert.
2. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen
- 20 dem Durchlass (4) und einer Drosselscheibe (6) außerhalb der Schleudertrom-
- mel oder zwischen dem Durchlass (4) und einem sonstigen Bauteil ein Ring-
- spalt (8, 8') ausgebildet ist, der vorzugsweise ganz oder teilweise über seine a-
- xiale Erstreckung hinweg von der sich aufweitenden Ablenkscheibe (12) umge-
- ben ist.
- 25 3. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
- die sich aufweitende Ablenkscheibe (12) am Innenmantel (7) einen Öffnungs-
- winkel  $\gamma$  zu einer senkrecht zur Drehachse (D) der Trommel bzw. parallel zum
- Trommeldeckel (3) verlaufenden Ebene (e) aufweist, der größer als  $0^\circ$  und klei-
- ner als  $90^\circ$  ist.

4. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablenkscheibe eine ringartige, sich kegelig aufweitende Form aufweist.
- 5 5. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeit zunächst axial nach außen aus der Trommel tritt, bis sie auf eine Wand oder Scheibe auftrifft, von der sie im wesentlichen radial nach außen spritzt, wobei sie auf die sich aufweitende Ablenkscheibe auftrifft, die verhindert, dass die austretende Flüssigkeit direkt radial auf die  
10 Wandung(en) (9) der Fangkammer trifft, so dass sich die Geräuschentwicklung verringert.
6. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die sich aufweitende Ablenkscheibe (12) am Innenmantel  
15 (7) einen Winkel  $90^\circ - \gamma$  zur Drehachse (D) der Trommel aufweist, der größer als  $0^\circ$  und kleiner als  $90^\circ$  ist.
7. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der innere kleinste Durchmesser der Ablenkscheibe (12)  
20 größer ist als der äußere Durchmesser, auf dem die Durchlassöffnungen (5) angeordnet sind.
8. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Ablenkscheibe axial unmittelbar an die Durchlass-  
25 öffnungen (5) anschließt.
9. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den Durchlassöffnungen (5) ein axial vom Trommeldeckel vorstehender Ansatz (19) ausgebildet ist, welchen die Ablenkscheibe (12)  
30 axial überlappt.

10. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungswinkel ( $\gamma$ ) der Ablenkscheibe (12) zwischen 5 und 45° liegt.

5 11. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungswinkel ( $\gamma$ ) der Ablenkscheibe (12) zwischen 10 und 30° liegt.

10 12. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungswinkel ( $\gamma$ ) der Ablenkscheibe (12) konstant ist.

13. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Öffnungswinkel ( $\gamma$ ) der Ablenkscheibe (12) über deren axiale Erstreckung und/oder in Umfangsrichtung verändert.

15 14. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Öffnungswinkel ( $\gamma$ ) der Ablenkscheibe (12) über den axialen Verlauf der Ablenkscheibe (12) hinweg kontinuierlich oder sprunghaft verändert, insbesondere vergrößert.

20 15. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet, durch eine mehrteilige, insbesondere zweiteilige Ausgestaltung der Ablenkscheibe (12).

25 16. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen dem Durchlass (4) und der Drosselscheibe (6) veränderlich ist.

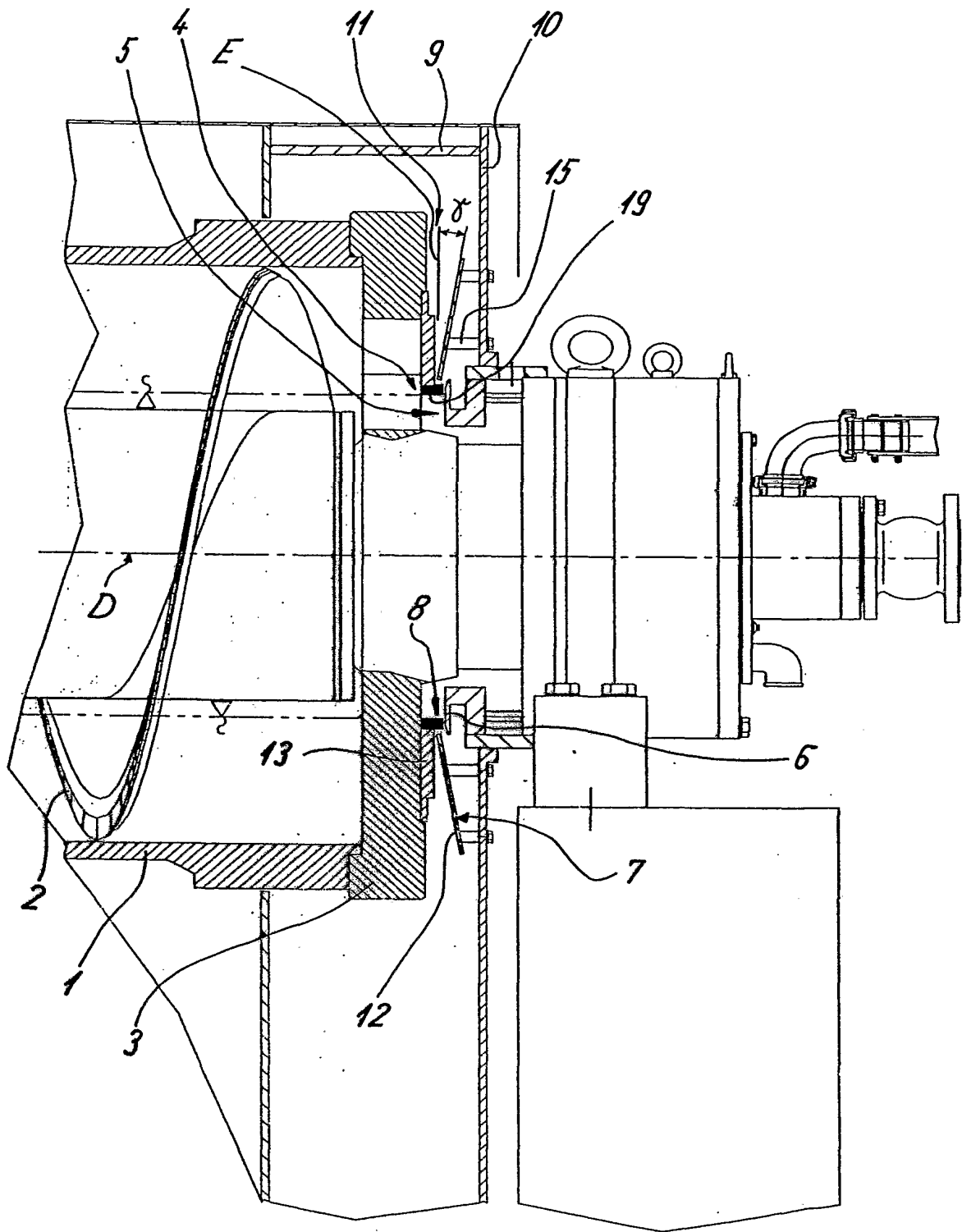
30 17. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet, durch eine Ausgestaltung als Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit einer in der Schleudertrommel (1) angeordneten drehbaren Schnecke (2).

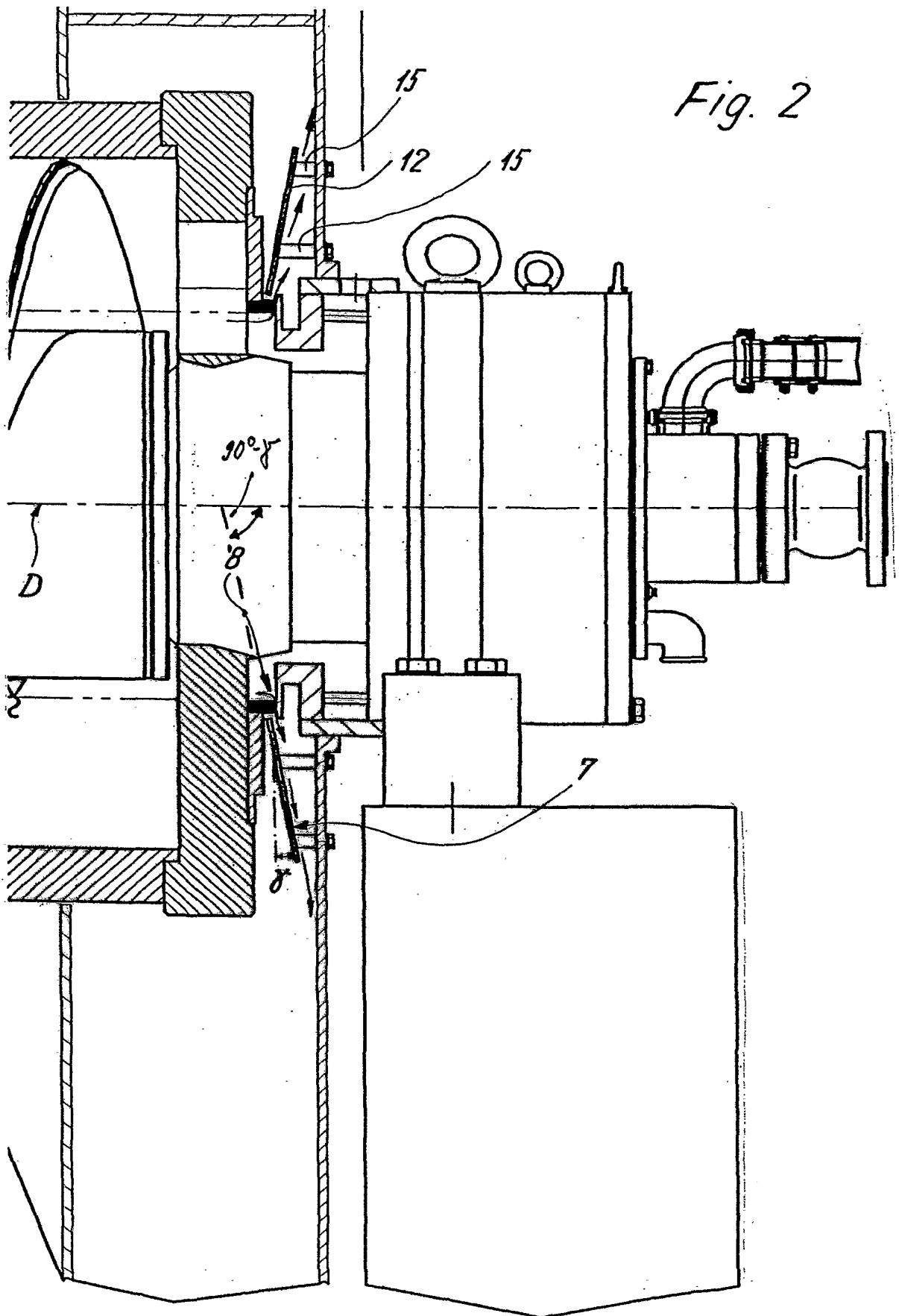
18. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablenkscheibe (12) an einer umgebenden Wandung (9, 10) über Bolzen (15 oder 16) in axialer Ausrichtung befestigt ist.

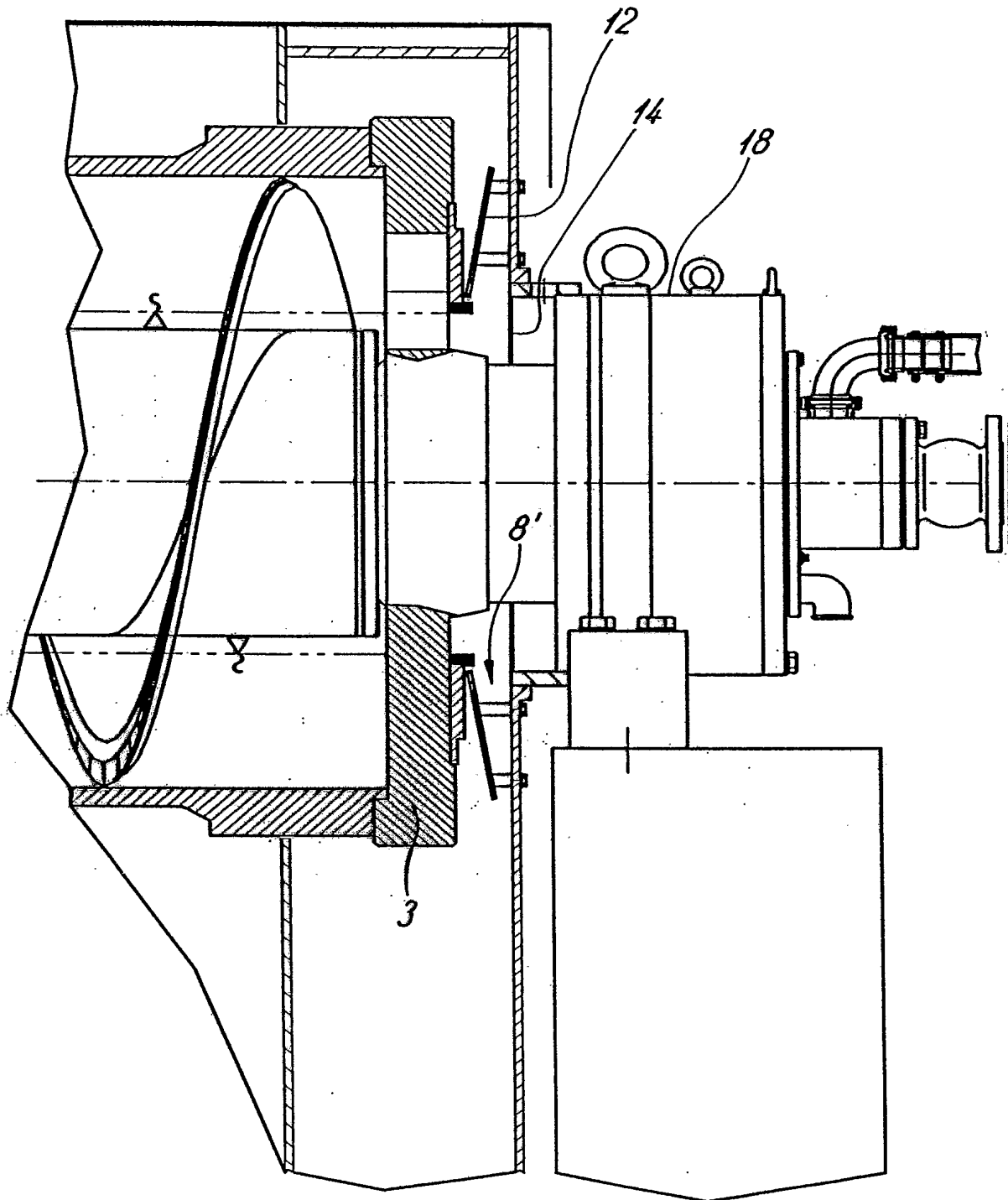
5 19. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablenkscheibe (12) an einer umgebenden Wandung (9, 10) über Bolzen (15 oder 16) in radialer Ausrichtung befestigt ist.

10 20. Vollmantelzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablenkscheibe (12) an einer umgebenden Wandung (9, 10) über einen Ring (17) befestigt ist.



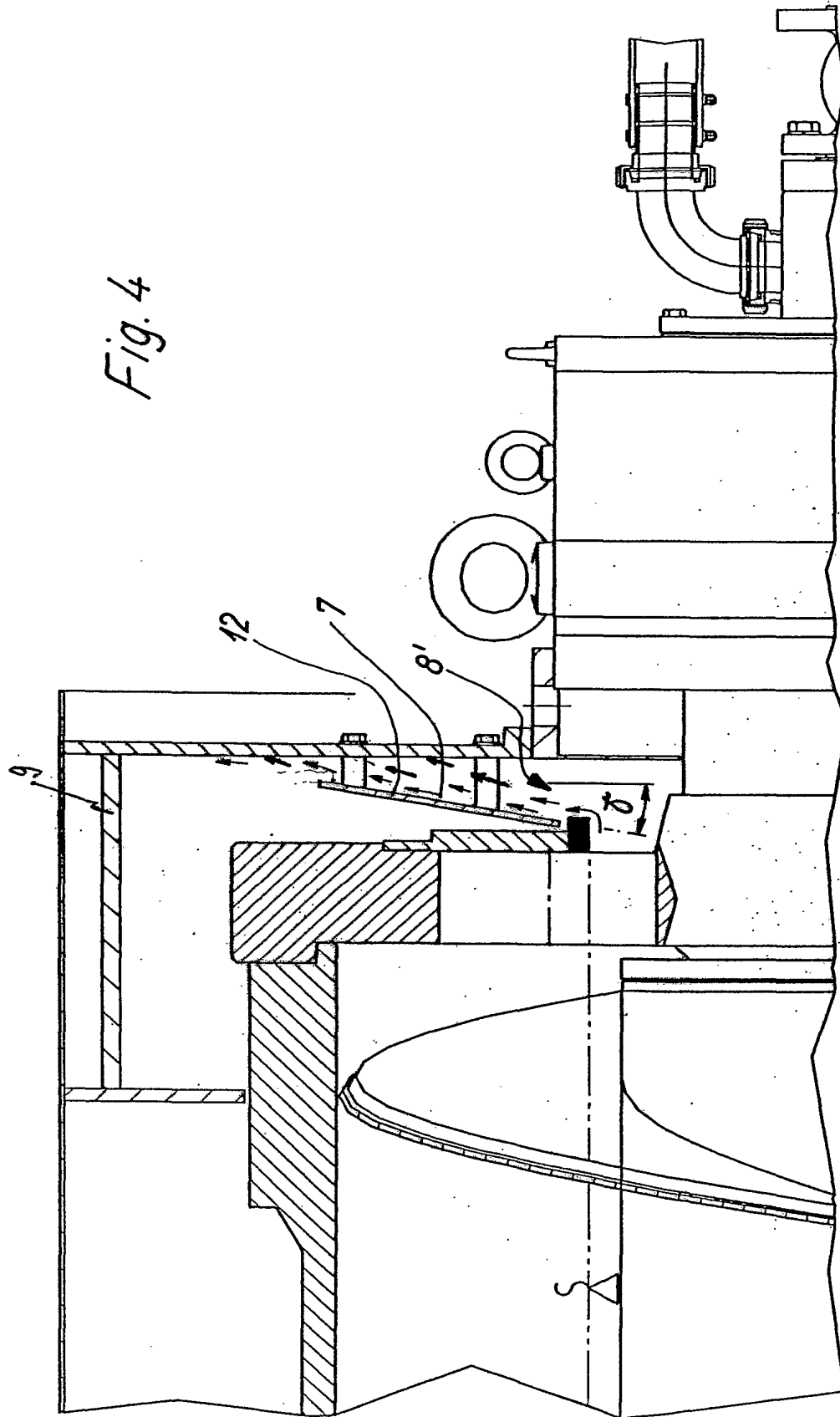
*Fig. 1*

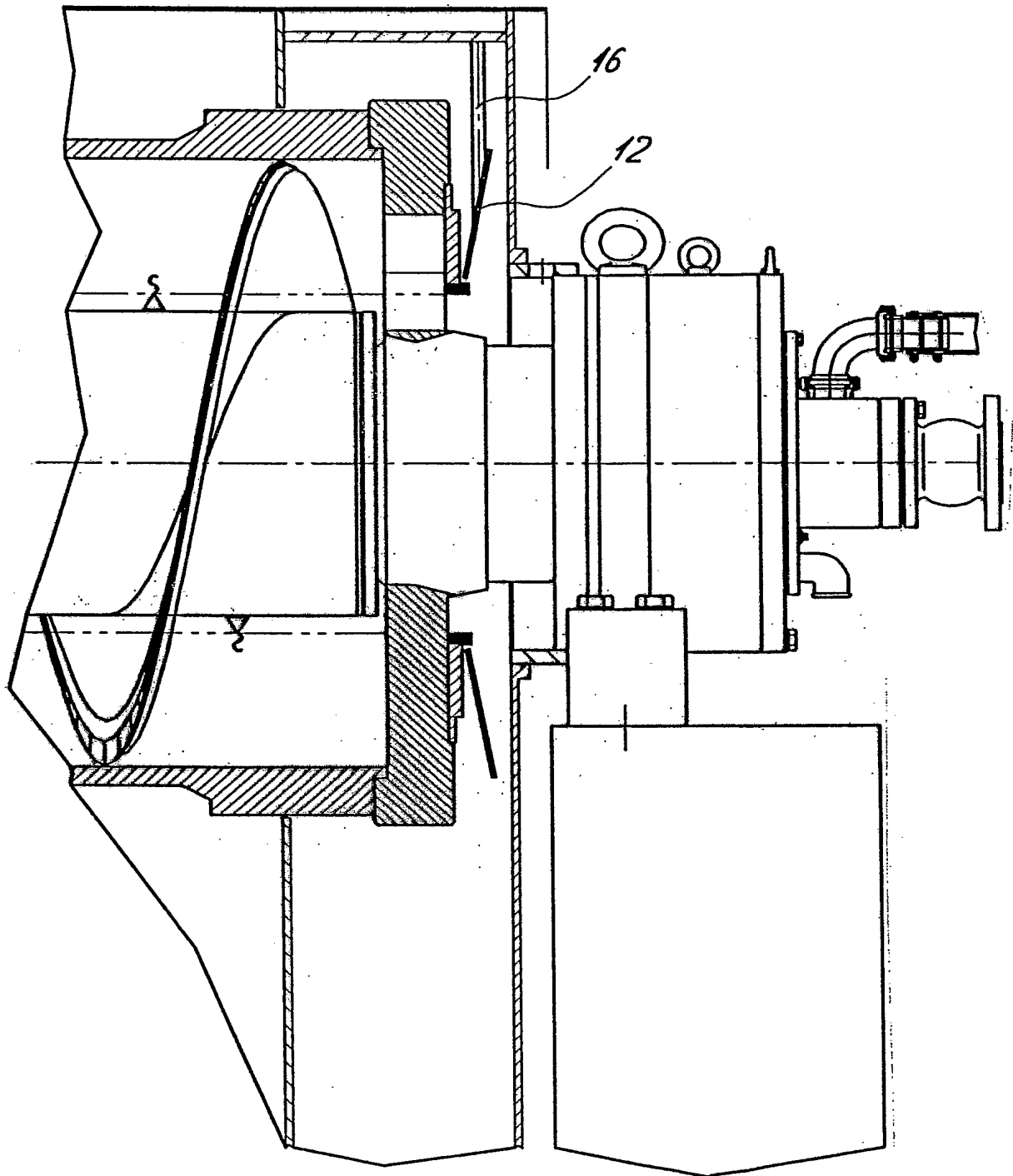


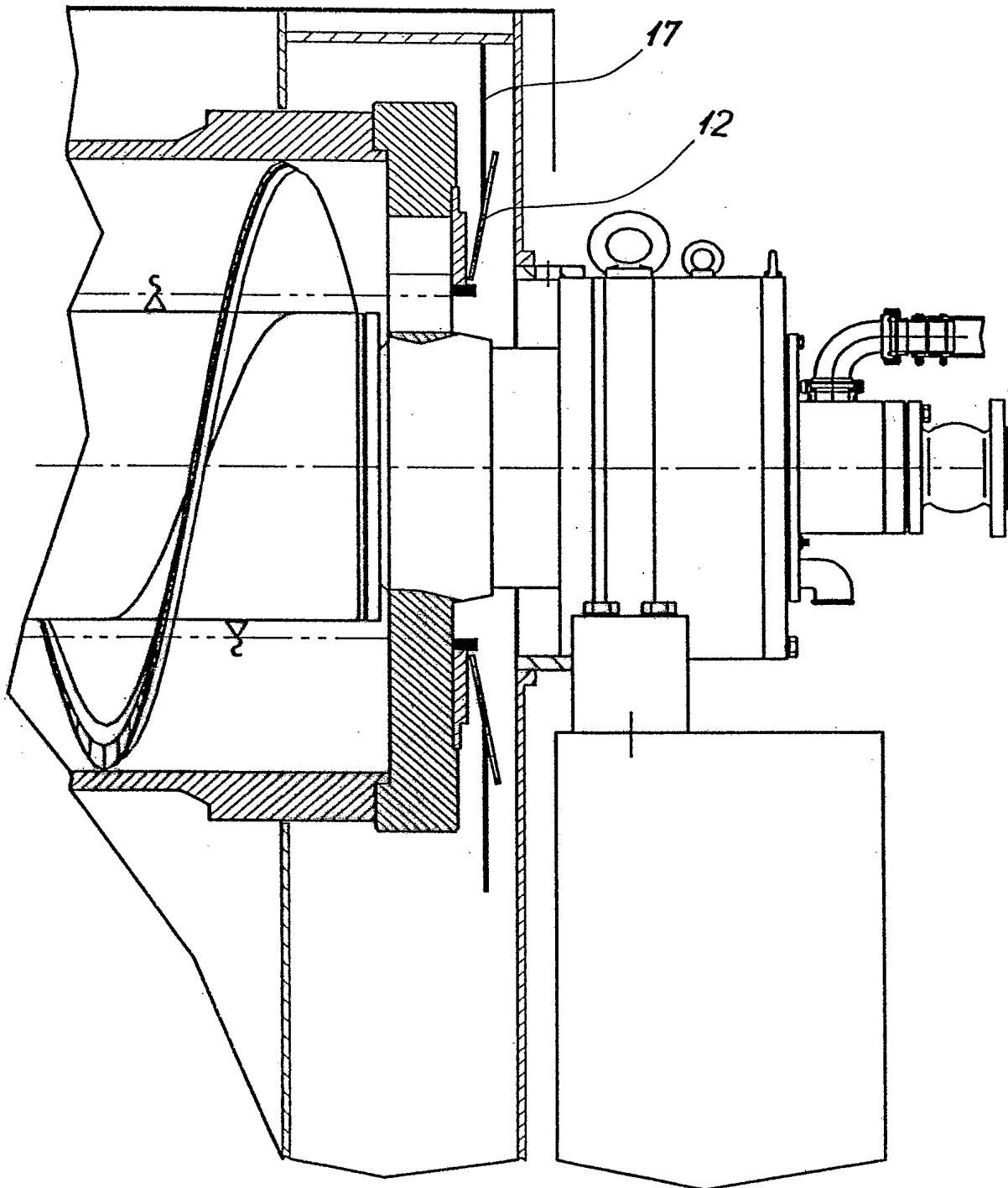


*Fig. 3*

Fig. 4



*Fig. 5*



*Fig. 6*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/003399

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B04B1/20 B04B11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 057 600 A (SAGET PIERRE) 21 May 1971 (1971-05-21) cited in the application figure 3 -----	1
X	FR 2 054 722 A (SAGET PIERRE) 7 May 1971 (1971-05-07) cited in the application page 6, lines 1-8; figure 1 -----	1
X	WO 01/85349 A (BAKER HUGHES GMBH; FELDKAMP, BERNWARD; SCHILP, REINHOLD; MUELLER, RAL) 15 November 2001 (2001-11-15) cited in the application page 3, lines 10-27 page 6, line 15 - page 7, line 3; figure 3 ----- -/-	1,2

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 June 2005

Date of mailing of the international search report

15/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Strodel, K-H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/003399

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 702 599 B (WESTFALIA SEPARATOR AG)  27 March 1996 (1996-03-27)  cited in the application  -----</p>	2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/003399

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2057600	A	21-05-1971	FR 2057600 A5	21-05-1971
FR 2054722	A	07-05-1971	FR 2054722 A5	07-05-1971
WO 0185349	A	15-11-2001	DE 10021983 A1	08-11-2001
			AT 250462 T	15-10-2003
			AU 6226601 A	20-11-2001
			DE 50100690 D1	30-10-2003
			DK 1280606 T3	12-01-2004
			WO 0185349 A1	15-11-2001
			EP 1280606 A1	05-02-2003
			US 2004058796 A1	25-03-2004
EP 0702599	B	27-03-1996	DE 4320265 A1	22-12-1994
			AT 146103 T	15-12-1996
			DE 59401277 D1	23-01-1997
			DK 702599 T3	02-06-1997
			WO 9500249 A1	05-01-1995
			EP 0702599 A1	27-03-1996
			ES 2097650 T3	01-04-1997
			JP 2779067 B2	23-07-1998
			JP 8506522 T	16-07-1996
			US 5593377 A	14-01-1997

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003399

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 B04B1/20 B04B11/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 057 600 A (SAGET PIERRE) 21. Mai 1971 (1971-05-21) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 3 -----	1
X	FR 2 054 722 A (SAGET PIERRE) 7. Mai 1971 (1971-05-07) in der Anmeldung erwähnt Seite 6, Zeilen 1-8; Abbildung 1 -----	1
X	WO 01/85349 A (BAKER HUGHES GMBH; FELDKAMP, BERNWARD; SCHILP, REINHOLD; MUELLER, RAL) 15. November 2001 (2001-11-15) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Zeilen 10-27 Seite 6, Zeile 15 - Seite 7, Zeile 3; Abbildung 3 ----- -/-	1,2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Juni 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Strodel, K-H

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003399

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 702 599 B (WESTFALIA SEPARATOR AG)</p> <p>27. März 1996 (1996-03-27)</p> <p>in der Anmeldung erwähnt</p> <p>-----</p>	2

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003399

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2057600	A	21-05-1971	FR	2057600 A5	21-05-1971
FR 2054722	A	07-05-1971	FR	2054722 A5	07-05-1971
WO 0185349	A	15-11-2001	DE	10021983 A1	08-11-2001
			AT	250462 T	15-10-2003
			AU	6226601 A	20-11-2001
			DE	50100690 D1	30-10-2003
			DK	1280606 T3	12-01-2004
			WO	0185349 A1	15-11-2001
			EP	1280606 A1	05-02-2003
			US	2004058796 A1	25-03-2004
EP 0702599	B	27-03-1996	DE	4320265 A1	22-12-1994
			AT	146103 T	15-12-1996
			DE	59401277 D1	23-01-1997
			DK	702599 T3	02-06-1997
			WO	9500249 A1	05-01-1995
			EP	0702599 A1	27-03-1996
			ES	2097650 T3	01-04-1997
			JP	2779067 B2	23-07-1998
			JP	8506522 T	16-07-1996
			US	5593377 A	14-01-1997

**PUB-NO:** WO2005097336A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** WO 2005097336 A1  
**TITLE:** SOLID-WALL CENTRIFUGE  
COMPRISING A WEIR PROVIDED  
WITH A STATIONARY DEFLECTOR  
PLATE  
**PUBN-DATE:** October 20, 2005

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
FIGGENER, HELMUT	DE
FLEUTER, MARKUS	DE
HORBACH, ULRICH	DE
HORSTKOETTER, LUDGER	DE
OVERBERG, MARTIN	DE
TERHOLSEN, STEFAN	DE

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
WESTFALIA SEPARATOR AG	DE
FIGGENER HELMUT	DE
FLEUTER MARKUS	DE
HORBACH ULRICH	DE
HORSTKOETTER LUDGER	DE
OVERBERG MARTIN	DE
TERHOLSEN STEFAN	DE

**APPL-NO:** EP2005003399

**APPL-DATE:** March 31, 2005

**PRIORITY-DATA:** DE202004005353U (April 6, 2004)

**INT-CL (IPC):** B04B001/20 , B04B011/00

**EUR-CL (EPC):** B04B001/20